

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução – UFG

Métodos de Análise de Dados em Ecologia de Comunidades

Página do curso: [www.ecologia.ufrgs.br/~adrimelo/div](http://www.ecologia.ufrgs.br/~adrimelo/div)

Prof. Adriano Sanches Melo [asm.adrimelo@gmail.com](mailto:asm.adrimelo@gmail.com)  
 Departamento de Ecologia  
 Universidade Federal de Goiás

Aula 3a

Riqueza de Espécies: Extrapolação p/ comunidade

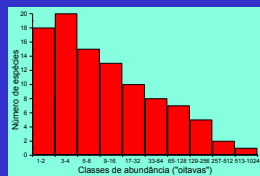
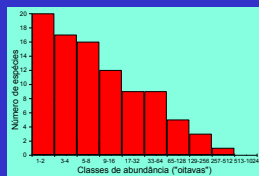
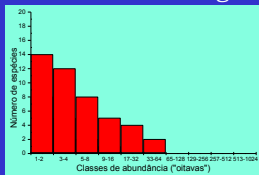
Três tipos:

Paramétricos

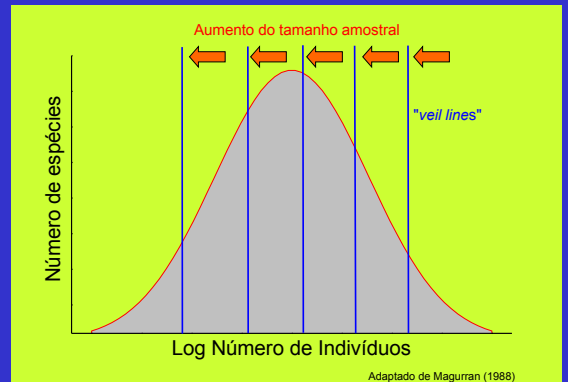
Não Paramétricos

Extrapolação Curva Acumulação Espécies

Riqueza de Espécies: Extrapolação p/ comunidade  
 Paramétricos: Log-normal



Riqueza de Espécies: Extrapolação p/ comunidade  
 Paramétricos: Log-normal



Riqueza de Espécies: Extrapolação p/ comunidade

Não Paramétricos

$Q_1$  = Número spp. em apenas 1 u.a.  
 $m$  = Número unidades amostrais

$$S_{Jack1} = S_{obs} + Q_1 \left( \frac{m-1}{m} \right)$$

$$S_{Jack2} = S_{obs} + \left[ Q_1 \left( \frac{2m-3}{m} \right) - Q_2 \left( \frac{(m-2)^2}{m(m-1)} \right) \right]$$

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{F_1^2}{2F_2} \quad F_1 = \text{Número spp. com apenas 1 individuo}$$

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{Q_1^2}{2Q_2}$$

Riqueza de Espécies: Extrapolação p/ comunidade  
 Extrapolação Curva Acumulação Espécies

Estimativa

Exponencial  $S = ab(1 - e^{-bx}) \rightarrow \frac{a}{b}$

Clench  $S = \frac{ax}{1 + bx} \rightarrow \frac{a}{b}$

Stout & Vandermeer  $S = \frac{a}{x^{-z} + \frac{a}{T_\infty}} \rightarrow T_\infty$

Riqueza de Espécies:

Extrapolação p/ tamanho amostral maior

Extrapolação Curva Acumulação Espécies

Logaritmica  $S = \frac{1}{z} \ln(1 + zax)$

Exponencial  $S = ab(1 - e^{-bx})$

Clench  $S = \frac{ax}{1 + bx}$

Stout & Vandermeer  $S = \frac{a}{x^{-z} + \frac{a}{T_{\infty}}}$

Riqueza de Espécies:

Extrapolação p/ tamanho amostral maior

ECB (Evans, Clark e Brand 1955)

$$S = \frac{s \log(N + 1)}{\log(n + 1)}$$

Riqueza de Espécies:

Extrapolação p/ tamanho amostral maior

Binomial Negativo (BN)  $\Delta_{ay}(t) = \frac{-\eta_1 \{(1 + \gamma t)^{-\alpha} - 1\}}{\gamma \alpha}$

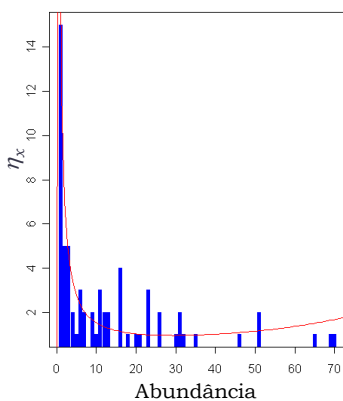
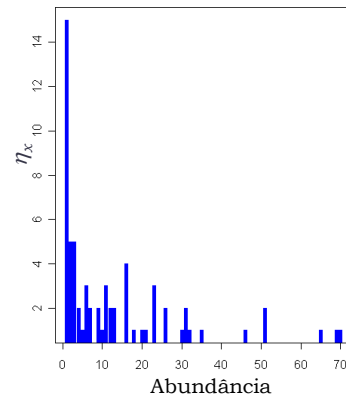
Série Logaritmica (SL)  $\Delta_{0\gamma}(t) = \left(\frac{\eta_1}{\gamma}\right) \log(1 + \gamma t)$

$\Delta_{ay}$  = número spp. estimado nas amostras adicionais  $t$ , expresso como a proporção de amostras já coletadas

$\eta_1$  = número spp que ocorreram em apenas 1 unidade amostral

Parâmetros  $\alpha$  e  $\gamma$  são obtidos a partir do ajuste da função abaixo por regressão não linear.

$$\eta_x = \frac{\eta_1 \{\Gamma(x + \alpha)\} \gamma^{x-1}}{\{x! \Gamma(1 + \alpha)\}}$$



Índices de Diversidade (ou de heterogeneidade)

Combinação de 2 métricas: Riqueza  
Equitabilidade

“Vantagens” no uso:

- Mede a “sensação” de diversidade
- Fácil para leigos
- Envolve “estatística”

Desvantagens no uso:

- Mascaramento e perda de informações
- Subjetividade na escolha: Qual é o melhor?
- Dependência das conclusões em relação ao índice

Utilização hoje em dia

## Índices de Diversidade (ou de heterogeneidade)

Índices mais comuns

Shannon  $H' = -\sum p_i \ln p_i$

Simpson  $D = \sum p_i^2$   
 ou  $1/D$   
 1-D = Probabilidade de dois indivíduos sorteados ao acaso pertencerem à mesma espécie

Alfa (Distribuição Log-Série)

## Índices de Diversidade

2 Grandes grupos\* (Peet 1974):

Tipo 1: maior peso para raras  
Shannon

Tipo 2: maior peso para dominantes  
Simpson

\* Na verdade um contínuo...

## Índices de Diversidade

Hill (1973): Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. Ecology 54:427-432.

Tóthmérész (1995): Comparison of different methods for diversity ordering. J. Veg. Sci. 6:283-90.

$$N_a = (p_1^a + p_2^a + p_3^a + \dots + p_n^a)^{1/(1-a)}$$

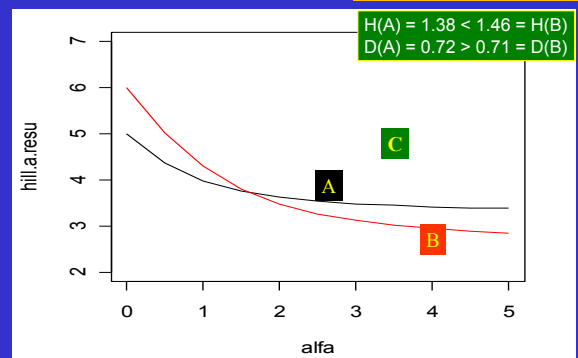
$N_0$  Riqueza de espécies

$N_1$  Exponencial do Índice de Shannon  $\exp H = e^H$

$N_2$  Recíproco do Índice de Simpson  $\frac{1}{D}$

## Quem é mais diversa? A ou B ?

A = (33, 29, 28, 5, 5)  
 B = (42, 30, 10, 8, 5, 5)  
 C = (32, 21, 16, 12, 9, 6, 4)



## Índices de Equitabilidade

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad H'_{\max} = \ln(S)$$

$$D = \sum p_i^2 \quad \longrightarrow \quad E_{1/D} = \frac{1/D}{S}$$

$$E' = 1 - \frac{\sum |p_i - p_j|}{S} \quad K = \frac{S(S-1)}{2}$$